

INSTALLATION DE COMMANDE PRODUISANT UN COUPLE DE ROTATION

Patent number: FR2379851
Publication date: 1978-09-01
Inventor:
Applicant: BAUER MESSINSTRUMENTE AG (CH)
Classification:
- international: G05D17/00; G01D13/22; G01R5/14
- european: G01R1/04; G01R5/14
Application number: FR19780002937 19780202
Priority number(s): DE19770002926U 19770202

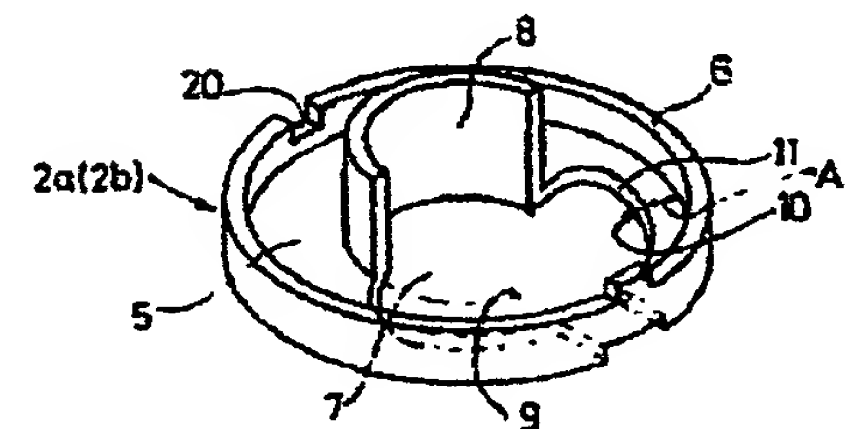
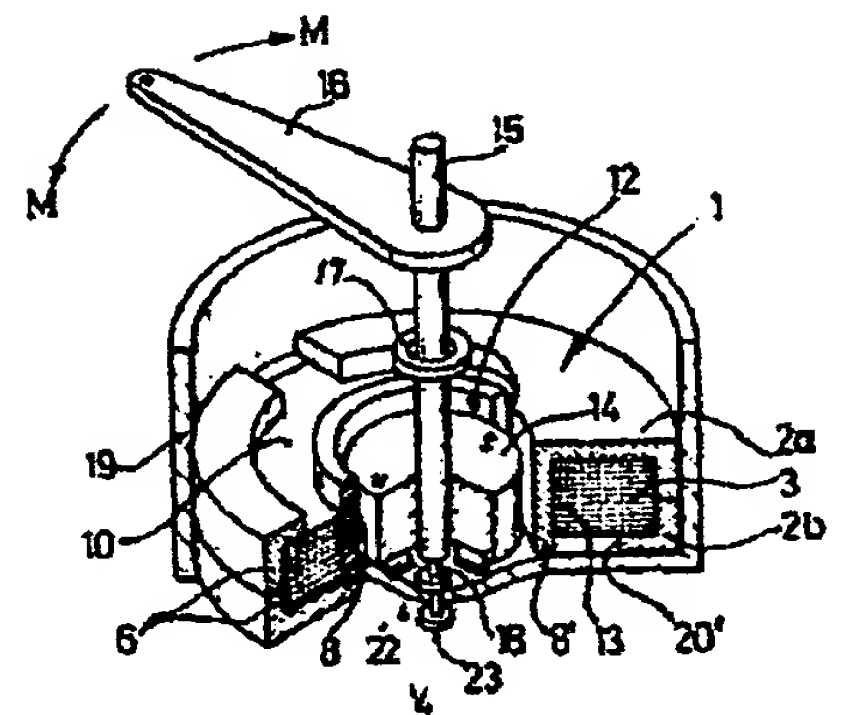
Also published as:

CH622613 (A5)
DE7702926U (U)

[Report a data error here](#)

Abstract of FR2379851

The drive device comprises two essentially identical half shells (2a, 2b) which can be placed on top of one another and which exhibit a centre opening (7). In the opening, a permanent rotary magnet (14) magnetised in a given direction is located which responds with a rotary movement to a change in magnetic flux which originates from a toroidal coil (3) which is enclosed by the half shells and through which current flows. The half shells form pole faces (8) in the form of projections for the permanent rotary magnet (14). This type of construction creates a drive device which only requires relatively little constructional expenditure for simple applications as a highly reliable servomotor.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 379 851

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 02937

(54) Installation de commande produisant un couple de rotation.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). G 05 D 17/00; G 01 D 13/22; G 01 R 5/14.

(22) Date de dépôt 2 février 1978, à 15 h 42 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de modèle d'utilité déposée en République Fédérale d'Allemagne le 2 février 1977, n. G 77 02 926.6 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 35 du 1-9-1978.

(71) Déposant : Société dite : CAMILLE BAUER MESSINSTRUMENTE AG, résidant en Suisse.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger, 115, boulevard Haussmann, 75008 Paris.

L'invention concerne une installation de commande produisant un couple de rotation, en particulier un servomoteur pour la commande d'une aiguille, avec une bobine parcourue par le courant et un système d'aimant permanent associé.

5 Les servomoteurs produisant un couple de rotation pour n'importe quelles applications, par exemple pour la compensation à zéro dans un circuit de compensation comme servomoteur, sont connus. De tels moteurs électriques agissent comme éléments terminaux intégrant dans des boucles de ré-
10 glage fermées et peuvent être conformés en moteurs pas à pas, moteurs asynchrones ou systèmes analogues.

L'inconvénient des systèmes de servomoteur connus jusqu'à présent est leur constitution compliquée nécessitant une dépense considérable d'enroulements conjointement avec
15 des paquets de fer laminés.

L'invention a pour objet de créer une installation de commande produisant un couple de rotation et convenant en particulier pour les applications simples et exigeant une dépense d'ordre constructif relativement minimale, qui fonc-
20 tionne de manière fiable et peut être fabriqué à peu de frais.

Dans ce but l'invention part d'une installation de commande produisant un couple de rotation indiqué ci-dessus et est caractérisé en ce que sont prévus deux demi-coquilles superposables essentiellement égales avec une ouverture
25 médiane recevant une bobine toroïdale, des semi-coquilles partant des saillies se faisant face et formant des surfaces polaires et un aimant tournant aimanté dans un sens donné étant disposé au centre de la zone des surfaces polaires.

Une telle installation de commande qui convient
30 en particulier comme servomoteur pour la commande d'une aiguille, par exemple sur un mécanisme de guidage droit d'une aiguille fonctionnant avec un levier directeur elliptique, présente l'avantage qu'il peut être fabriqué en seulement quelques pièces détachées, qu'il exige seulement une dépense
35 de fer relativement faible, qu'il peut être pratiquement entièrement capsulé et produit un puissant couple de rotation suffisant pour les applications usuelles.

Dans une conformation avantageuse de la présente invention, on a seulement besoin d'une seule bobine excita-
40 trice toroïdale de forme plate simple qui est placée en forme d'anneau dans les demi-coquilles superposées et qui produit

un champ d'entrefer suffisant pour le mouvement du rotor.

Comme, dans une conformation préférée, le rotor est uniquement constitué par un aimant tournant cylindrique aimanté diamétralement, il n'est besoin ni de balais ni d'alimentations en courant mobiles, de sorte qu'un tel système de commande ne s'use pratiquement pas et assure une longue durée de fonctionnement.

Dans une autre conformation avantageuse le rotor peut être monté à l'intérieur des deux demi-coquilles sans aucun jeu axial par l'action d'une force de retenue magnétique, à savoir en ce qu'est disposée au-dessous du rotor cylindrique à aimant tournant une dérivation en forme de disque qui produit une force axiale précontrainant le rotor dans un sens axial.

La description ci-après et les dessins annexés représentent un exemple de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective en coupe partielle du système de commande conforme à l'invention.

- la figure 2 représente, également en perspective, l'une des demi-coquilles utilisées pour le système de commande.

La figure 1 représente l'installation de commande conforme à l'invention à l'état monté, cette installation étant désignée ci-après exclusivement par servomoteur 1. Les parties principales du servomoteur sont deux demi-coquilles 2a et 2b qui, dans une conformation préférée, peuvent avoir une forme identique, ce qui diminue la dépense de travail et de frais de l'appareil, une bobine excitatrice toroïdale 3 placée dans la cavité formée entre les deux demi-coquilles superposées 2a et 2b, ainsi qu'un système à rotor central 4.

Le conformation préférée des deux demi-coquilles est représentée dans la figure 2. Chaque demi-coquille comprend une plaque de fond 5 entourée extérieurement par un bord vertical 6 perpendiculaire à la plaque de fond 5 et qui en fait le tour. La hauteur de ce bord 6 est dimensionnée de telle sorte que la hauteur de la cavité formée par les deux demi-coquilles superposées par leurs bords se trouve ainsi déterminée.

Chaque demi-coquille présente une ouverture centrale 7, sur l'un des côtés de laquelle est adaptée, de préférence en une seule pièce, une surface pariétale 8

parallèle au bord périphérique 6, laquelle est conformée en demi-cercle et forme une surface polaire. La hauteur de la surface polaire est égale à environ le double de la hauteur du bord extérieur 6. En face de la surface polaire 8 l'ouverture 7 ne se ferme toutefois pas le long d'une ligne 9 en forme de cercle en tirets pointillés indiquée uniquement pour une meilleure compréhension, mais s'élargit au-delà, à peu près en forme de demi-lune, pour former une plus grande échancrure 10 dont un bord 11 passe à un écartement prédéterminé A du bord de la plaque de fond 5. Cette plus grande échancrure 10 faisant face à la surface polaire 8 est nécessaire pour des raisons électromagnétiques expliquées dans la suite.

En posant les deux demi-coquilles nécessaires, suivant la figure 2, l'une sur l'autre de telle manière que les bords extérieurs se touchent, les surfaces polaires 8 se faisant face viennent se placer, mais sans se toucher, de manière à former une cavité cylindrique intérieure 12. Chaque surface polaire 8 s'étend à peu près le long de la ligne 9 dans l'évidement 10 de l'autre demi-coquille, mais ne la touche pas, étant donné que la surface polaire 8 ne forme pas tout à fait un demi-cercle.

Dans un espace annulaire périphérique extérieur 13 formé par les deux demi-coquilles est placée la bobine excitatrice 3 enroulée en forme plate simple comme un tore.

L'installation de commande est complétée par la disposition du rotor conformé en aimant 14 monté mobile à rotation dans l'espace 12 formé par les surfaces polaires 8. Cet aimant tournant 14 est cylindrique et s'adapte donc dans l'espace médian 14 en formant de toutes parts un écartement par rapport aux surfaces polaires 8 ; l'aimant tournant est aimanté diamétralement dans un sens préférentiel déterminé, de sorte qu'il se forme, comme indiqué à la figure 1, un pôle Nord (N) et un pôle Sud (S) sur les faces extérieures de l'aimant tournant. L'aimant tournant 14 est monté au moyen d'un axe tournant 15, sur lequel est disposé un levier de commande 16 pouvant être utilisé à volonté, par exemple pour commander une aiguille ou un système de guidage droit d'une aiguille. Le montage de l'aimant tournant est complété par un rubis supérieur 17 et un rubis inférieur 18. Les rubis peuvent être maintenus de manière appropriée dans un boîtier indiqué en 19 sur la figure 1 et entourant les

deux demi-coquilles superposées, lequel boîtier maintenant également les demi-coquilles dans la position une fois choisie. Pour obtenir un positionnement désiré des deux demi-coquilles l'une par rapport à l'autre, et des demi-coquilles à l'intérieur du boîtier 19, on peut prévoir sur les faces tournées l'une vers l'autre des évidements 20 (voir figure 2), dans lesquels s'engagent des saillies en forme de nez de l'autre pièce.

Le mode de fonctionnement d'une telle installation de commande très simple pour indicateur de valeur mesurée et autres est le suivant : la bobine annulaire 3 développe, dans les deux demi-coquilles constituées en un matériau ferromagnétiquement doux, un champ magnétique qui est essentiellement parallèle à l'axe dans leur espace intérieur, soit là où l'aimant 14 est monté mobile à rotation. Un tel champ magnétique axial ne produirait pas de couple de rotation avec l'aimant permanent 14 diamétralement aimanté, ce dont on peut se rendre compte sans difficulté.

C'est le rôle des deux demi-coquilles en matériau magnétique doux de faire dévier le flux magnétique de manière qu'il passe, en partie au moins, de la surface polaire 8 à travers les deux entrefers 12 et l'aimant tournant 14 formant le rotor vers la surface polaire opposée 8', ou inversement, si le courant d'excitation avait aussi un sens inverse. Cela dépend de la polarité du courant continu alimentant la bobine annulaire 3. Dans la zone de l'aimant tournant 14 les lignes de force magnétique provoquées par la bobine 3 passent alors dans le même plan que les lignes de force (intérieures et extérieures) de l'aimant tournant 14 constitué de matériau magnétique dur. C'est pourquoi un couple de rotation est produit, car le rotor a la tendance de prendre la position angulaire qui donne dans l'ensemble la résistance la plus faible pour son champ magnétique extérieur.

La déviation mentionnée des lignes de force produites par la bobine annulaire 3 est obtenue, entre autres, par l'échancrure 10 par chaque demi-coquille 2a et 2b conformede manière complémentaire et asymétrique. Cette échancrure provoque une augmentation de la résistance magnétique lors du passage direct des lignes de force du bord supérieur du segment ou de la surface polaire 8 dans la demi-coquille (supérieure) opposée.

Ainsi le chemin des lignes de force partant de la face frontale inférieure 5 de la demi-coquille représentée à la figure 2 vers la surface polaire 8 à travers les deux entrefers 12 et l'aimant tournant 14 vers la surface polaire 8' et ensuite sur la surface frontale supérieure associée est compris par une partie au moins des lignes de force.

L'installation produit un couple de rotation et se meut jusqu'à ce que la position du levier de commande corresponde à la valeur mesurée d'entrée, si le système de commande est utilisé, par exemple, comme servomoteur dans un servocircuit. Pour le mouvement de l'aimant tournant on prévoit de préférence des butées ne permettant un mouvement de rotation que sur une zone angulaire déterminée, par exemple, de 30° à droite et à gauche en partant d'une position médiane.

Dans la figure 1 les pôles de l'aimant tournant sont représentés décalés d'environ 90° par rapport aux surfaces polaires 8, 8' des demi-coquilles, le système pouvant produire un couple de rotation à partir de cette position ; un décalage de 45° suffit sur un exemple de réalisation pratique.

Si la commande de la bobine excitatrice 3 ne se fait pas par courant continu alternant pour comprendre les deux sens de rotation, on peut aussi exciter, selon une conformation préférée de l'invention, avec une seule polarité du courant continu alimentant, de sorte que le couple de rotation produit par l'aimant tournant 14 fonctionne toujours dans le même sens, mais contre l'action d'un ressort mécanique. Sur une telle conformation et en cas de manque de l'énergie auxiliaire, l'indication ne s'arrête pas à un point quelconque, ce qui pourrait conduire à des indications erronées, mais un rappel a lieu par le ressort à une position de départ définie.

Pour certains modes de commande, il est très important que l'axe de rotation 15 ne se déplace pas non plus axialement pendant son mouvement de rotation ou sous l'influence de dérangements divers. Un tel déplacement axial pourrait avoir un effet extrêmement préjudiciable en particulier lorsque le levier de commande porte la lame mobile d'un condensateur monté comme compensation sur le servocircuit, car dans ce cas le changement de l'écartement des lames du condensateur aurait l'effet d'une erreur dans la compensation.

Dans une conformation avantageuse de la présente invention il est donc prévu, au-dessous ou au-dessus de

l'aimant tournant 14, une dérivation magnétique conformée en disque annulaire 22. Sur l'exemple de réalisation de la figure 1 le disque annulaire est monté au-dessous de l'aimant tournant 14 et, comme il est en matériau magnétique doux, il est traversé par le champ magnétique produit par l'aimant tournant 14 même. Il se produit donc une attraction mutuelle entre le disque 22 produisant la dérivation magnétique et l'aimant tournant 14 ; comme le disque 22 est monté stationnaire dans le boîtier 19, l'axe de rotation 15 du système de rotor 4 est tiré axialement vers le bas vers un autre rubis 23 qui absorbe la force axiale qui en résulte. Le disque 22 provoque par conséquent une suppression du jeu axial par la seule production d'une précontrainte magnétique sur le système de rotor 4, de sorte que des dispositions de montage compliquées de l'axe rotatif 4 et son ajustement ne sont pas nécessaires.

REVENDICATIONS

1°) Système de commande produisant un couple de rotation, en particulier servomoteur pour commander une aiguille, avec une bobine parcourue par le courant et un système d'aimant permanent associé, caractérisé en ce que sont prévues deux demi-coquilles (2a, 2b) superposables essentiellement égales avec une ouverture médiane (7) recevant une bobine toroïdale (3), des saillies formant des surfaces polaires (8) et se faisant face partant des demi-coquilles (2a, 2b) et un aimant tournant (14) aimanté dans un sens donné étant disposé au centre de la zone des surfaces polaires.

2°) Installation de commande suivant la revendication 1, caractérisée en ce que chaque demi-coquille est constituée avec une surface annulaire circulaire (5) et un bord marginal (6) perpendiculaire à celle-ci, la saillie formant la surface polaire (8) étant constituée de préférence en une seule pièce le long de l'ouverture intérieure (7) en forme d'anneau parallèle au bord marginal (6).

3°) Installation de commande suivant la revendication 2, caractérisée en ce que la surface polaire (8) s'étend sur moins d'un demi-cercle de l'ouverture intérieure (7) et le matériau de la plaque de fond (5) en face de la surface polaire est échancré en arrière vers le bord extérieur en forme de demi-lune.

4°) Installation de commande suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la bobine excitatrice toroïdale (3) est placée dans la cavité (13) formée par les deux demi-coquilles (2a, 2b) superposées par leurs bords marginaux (6).

5°) Installation de commande suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la surface polaire (8) a une hauteur approximativement double de celle du bord marginal (6) des demi-coquilles (2a, 2b).

6°) Installation de commande suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les demi-coquilles sont constituées en un matériau magnétique doux.

7°) Installation de commande suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'aimant tournant (14) monté au centre des ouvertures (7) des demi-coquilles sur un axe de rotation (4) est conformé en

cylindre et un levier de commande (16) est fixé sur l'axe de rotation.

8°) Installation de commande suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'une dérivation magnétique est prévue pour produire une force axiale agissant sur l'axe de rotation (4), afin de supprimer le jeu axial.

9°) Installation de commande suivant la revendication 8, caractérisée en ce que la dérivation magnétique est formée par un disque annulaire (22) en matériau magnétique doux et maintenu stationnaire au-dessous de l'aimant tournant cylindrique.

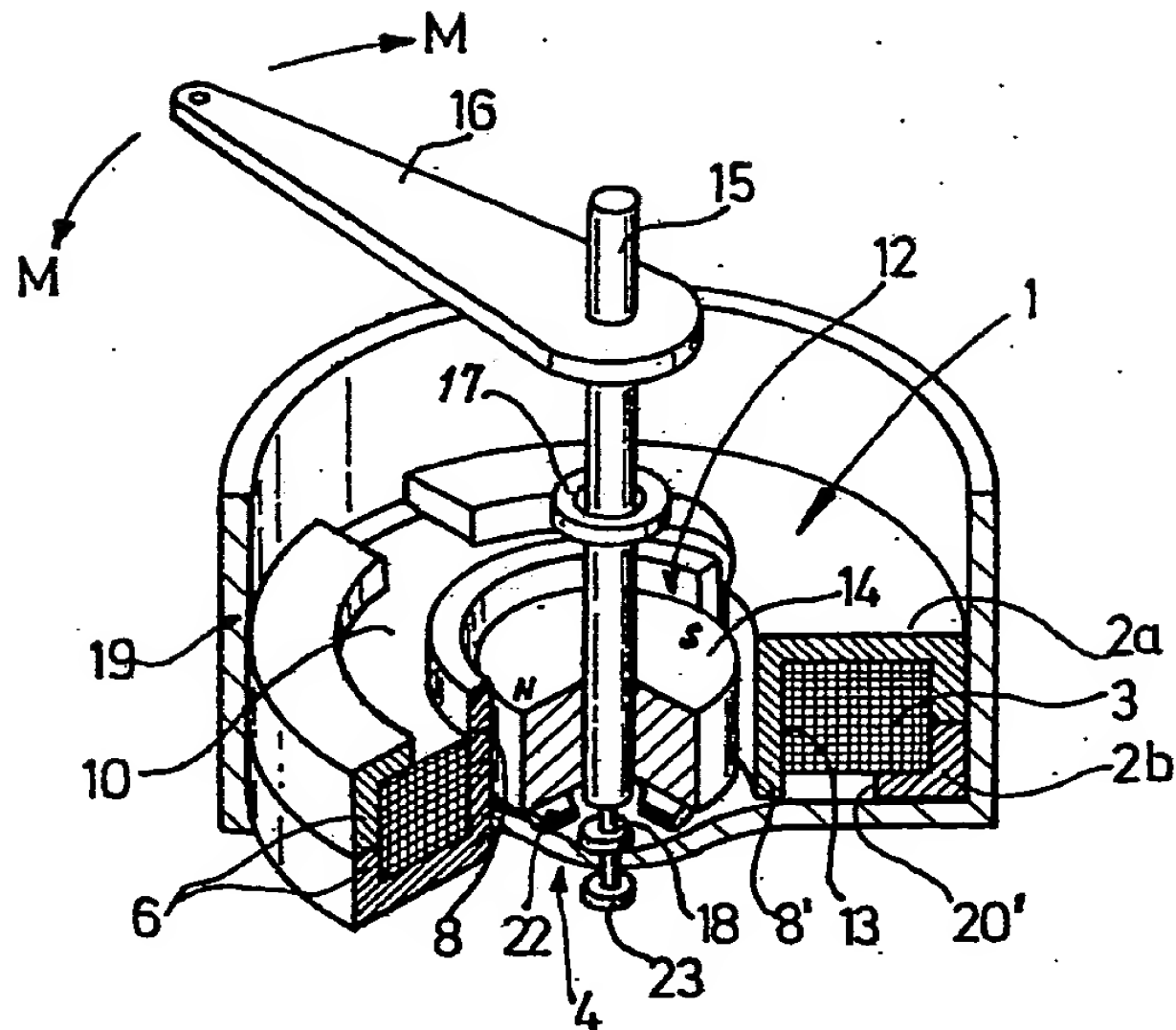


Fig. 1

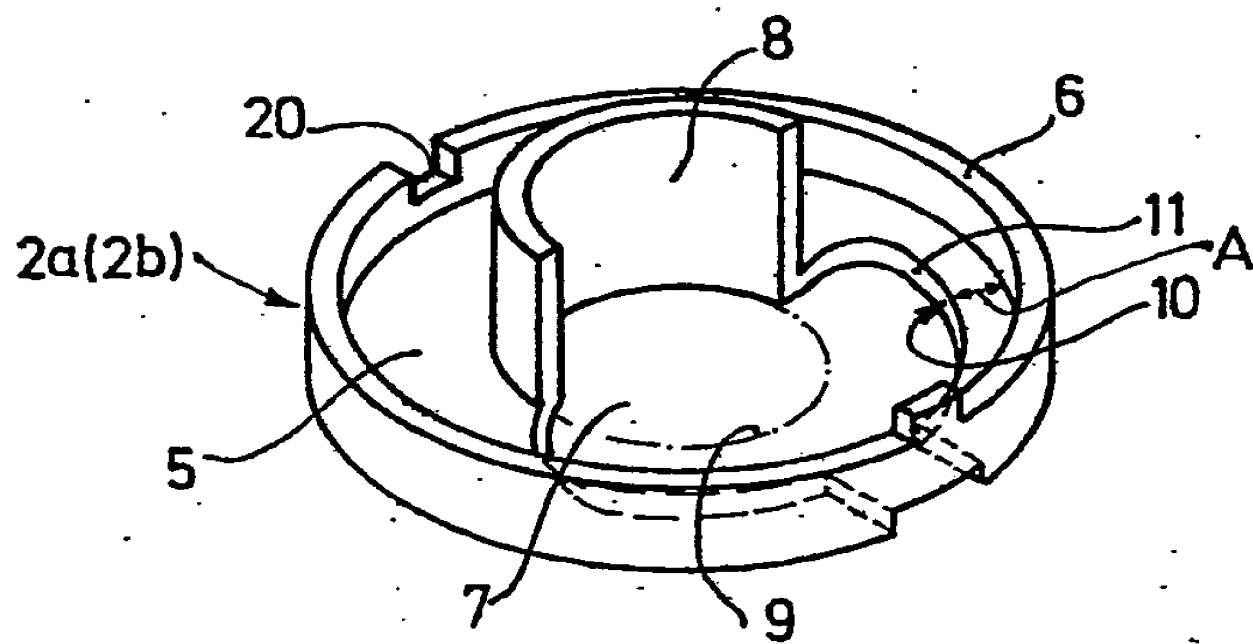


Fig. 2